



CT/FR 03/03103

12 NOV. 2003

20 APR 2005

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION PCT

MAILED 06 JAN 2004

PCT

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

22 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire


FR 5119-2EL-200

REMISE DES PIÈCES DATE 21 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0213053 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 21 OCT. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL Département PI Edmond SCIAUX 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 104303/ES/OTND/TPM			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) ROUTEUR PERFECTIONNE A INSERTION ET/OU EXTRACTION DE RESSOURCES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5.4.2.0.1.9.0.9.6	
Code APE-NAF			
Adresse		Rue 54, rue La Boétie Code postal et ville 75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

Reservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES DATE 21 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0213053 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
Vos références pour ce dossier : (facultatif) 104303/ES/OTND/TPM	
MANDATAIRE	
Nom SCIAUX	
Prénom Edmond	
Cabinet ou Société Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel PG 9222	
Adresse	Rue 30 Avenue Kléber
	Code postal et ville 75116 PARIS
N° de téléphone (facultatif)	
N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)	
INVENTEUR (S)	
Les Inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
RAPPORT DE RECHERCHE Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
SIGNATURE DU DEMANDEUR DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Edmond SCIAUX / LC 40 B 	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO	

ROUTEUR PERFECTIONNÉ À INSERTION ET/OU EXTRACTION DE RESSOURCES

5 L'invention concerne le domaine des dispositifs de routage, et plus particulièrement celui du routage avec insertion et/ou extraction (« Add-Drop ») de ressources optiques ou électroniques, telles que des paquets de données, des trames de paquets (circuits en TDM), des longueurs d'onde ou des bandes de longueurs d'onde.

10 Le transfert de données au sein d'un réseau est une opération complexe, qui nécessite fréquemment, et à différents niveaux, l'insertion ou l'extraction d'informations aux données en cours de transfert, ou l'insertion ou l'extraction d'une ou plusieurs longueurs d'onde. C'est notamment le cas lorsque l'on transfère par voie optique ce que l'homme de l'art appelle des
15 rafales de données telles que les unités de données de protocole (ou OPDU, pour Optical Protocol Data Unit). Afin de permettre de telles insertions ou extractions, il a notamment été proposé de combiner un routeur à un module d'insertion/extraction de ressources optiques. Or, ce type de combinaison ne permet pas d'effectuer une véritable insertion/extraction « à la volée », c'est-à-
20 dire en temps réel, notamment dans le cas de rafales (ou « burst ») de données. Cet inconvénient est encore renforcé par la complexité de la mise en paquet des données aux bords des réseaux.

L'invention a donc pour but de remédier à cet inconvénient.

Elle propose à cet effet un dispositif de routage de ressources
25 optiques ou électroniques (rafales de données, trames de paquets, longueurs d'onde ou bande(s) de longueurs d'onde), comportant un premier module de traitement pour aiguiller des ressources primaires, optiques ou électroniques, en fonction d'instructions reçues, des entrées pour alimenter en ressources primaires, optiques ou électroniques, le premier module de traitement, des
30 sorties pour collecter des ressources primaires, optiques ou électroniques, aiguillées par le premier module de traitement, et des moyens de gestion destinés à gérer l'insertion et/ou l'extraction de ressources secondaires,

optiques ou électroniques, dans certaines ressources primaires reçues.

Plus précisément, le dispositif se caractérise par le fait qu'il comporte au moins un module de traitement capable de traiter des ressources secondaires, optiques ou électroniques, devant être insérées ou ayant été
5 extraites, et des moyens de couplage comportant un bus d'extraction et/ou un bus d'insertion et propres, sur ordre des moyens de gestion, à extraire tout ou partie d'une ressource primaire, optique ou électronique, qui est parvenue sur l'une des entrées et/ou sorties pour alimenter le second module de traitement, et/ou à insérer une ressource secondaire, optique ou électronique, du second
10 module de traitement, dans une ressource primaire reçue sur l'une des entrées et/ou sorties et en cours de transfert vers au moins une destination commune à celle de ladite ressource secondaire.

Ainsi, dès que les moyens de gestion apprennent qu'une ressource primaire reçue présente un ensemble d'au moins une destination comportant
15 une destination commune à celle d'une ressource secondaire, et bien entendu, que cette ressource primaire dispose de suffisamment de place pour l'incorporer, cette ressource secondaire est extraite du second module de traitement et ajoutée à l'aide du bus d'insertion à la ressource primaire reçue, sur la ou les entrées (ou la ou les sorties) l'ayant reçue. De même, lorsque les
20 moyens de gestion apprennent qu'une partie au moins d'une ressource primaire reçue doit être extraite, par exemple en vue d'un traitement, cette partie de ressource primaire est immédiatement extraite à l'aide du bus d'extraction et adressée au module de traitement.

Grâce à l'invention, l'insertion ou l'extraction d'une ressource
25 secondaire peut donc s'effectuer à la volée, de sorte qu'il n'est plus nécessaire de prévoir des ports supplémentaires dédiés à l'insertion ou à l'extraction de ressources.

Considérée sous l'angle de la granularité des ressources (selon laquelle lesdites ressources peuvent être classées selon un niveau de
30 granularité croissant (ou décroissant) tel que : paquet de données, paquet de données augmenté, longueur d'onde, bande de longueurs d'onde), l'invention consiste donc à prévoir un premier module assurant le traitement (aiguillage) de ressources primaires, présentant une première granularité (paquet

augmenté, longueur d'onde ou bande de longueurs d'onde), couplé par un bus d'insertion et/ou d'extraction à un second module assurant le traitement de ressources secondaires, présentant une seconde granularité (paquet ou longueur d'onde) inférieure à la première granularité.

5 Le dispositif selon l'invention pourra comporter des caractéristiques complémentaires qui pourront être prises séparément et/ou en combinaison, et en particulier :

- 10 - des entrées (ou des sorties) alimentées en ressources primaires de type optique. Dans ce cas, certaines au moins des entrées (ou des sorties) sont équipées de moyens de conversion optique-électronique-optique et le bus d'insertion (ou d'extraction) est de type électronique, ou bien le bus d'insertion (ou d'extraction) est à fibres optiques. En variante, certaines au moins des entrées (ou des sorties) sont équipées de moyens de conversion optique-électronique et le bus d'insertion (ou d'extraction) est de type électronique ;
- 15 - des entrées (ou des sorties) alimentées en ressources primaires de type électronique. Dans ce cas, certaines au moins des entrées (ou des sorties) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique-électronique et le bus d'insertion (ou d'extraction) est à fibres optiques, ou bien le bus d'insertion (d'extraction) est de type électronique. En variante, certaines au moins des entrées (ou des sorties) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique et le bus d'insertion (ou d'extraction) est à fibres optiques ;
- 20 - certaines au moins des entrées et/ou certaines au moins des sorties comportant un module de régénération, en particulier de type 3R ;
- 25 - une interface d'entrée comprenant, d'une part, les entrées, et d'autre part, le bus d'insertion ou le bus d'extraction ;
- une interface de sortie comprenant, d'une part, les sorties, et d'autre part, le bus d'extraction ou le bus d'insertion ;
- 30 - des moyens de couplage pouvant comporter i) une première multiplicité d'éléments passifs de combinaison et/ou séparation couplés chacun à une voie (par exemple une fibre) de l'un des bus, ii) une deuxième multiplicité de seconds éléments passifs de combinaison et/ou séparation couplés

- chacun à une entrée ou une sortie, et iii) des groupes d'éléments de commutation couplés chacun, d'une part, à un groupe de voies d'un bus par l'intermédiaire du premier élément passif associé, et d'autre part, à une entrée ou une sortie par l'intermédiaire du second élément passif associé ;
- 5 - un premier module de traitement du type dit « à commutation de paquets ». Dans ce cas, le second module de traitement comprend de préférence une mémoire, éventuellement de type « partagé », capable de stocker des paquets de données, formant ressources secondaires, à ajouter à des ressources primaires reçues sous forme de rafales ou de trames de
- 10 paquets de données (dans le cas de circuits en TDM), ou retirés de ressources primaires reçues sous forme de rafales ou de trames de paquets de données. Par ailleurs, les moyens de couplage peuvent être agencés de manière à ajouter le paquet de données extrait à la fin de la rafale reçue ou à l'endroit réservé de la trame de paquets de données
- 15 reçue ;
- un premier module de traitement pouvant être du type dit « à commutation de bande de longueurs d'onde » ou du type dit « à commutation de longueurs d'onde » ;
- un second module de traitement agencé de manière à recevoir des
- 20 paquets de données, constituant des ressources secondaires, devant être insérés par les moyens de couplage dans au moins une longueur d'onde constituant une des ressources primaires reçues, et à récupérer des paquets de données, constituant des ressources secondaires, extraits par les moyens de couplage d'au moins une longueur d'onde constituant une
- 25 des ressources primaires reçues ;
- un second module de traitement pouvant comprendre des moyens de commutation de longueur d'onde capables de recevoir des moyens de couplage au moins une longueur d'onde extraite des ressources primaires reçues, et/ou de traiter au moins une longueur d'onde destinée à être
- 30 insérée par les moyens de couplage dans une ressource primaire. Dans ce cas, le second module de traitement peut comprendre des moyens de traitement, tels que des moyens de conversion optoélectronique (optique-électronique ou électronique-optique) ou des moyens de régénération, en

particulier de type 3R.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 illustre de façon schématique un premier mode de réalisation d'un dispositif de routage optique selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma fonctionnel du mode de réalisation illustré sur la figure 1,
- les figures 3A et 3B détaillent les interfaces d'entrée et de sortie du
10 dispositif de la figure 1, et
- la figure 4 est un schéma fonctionnel d'un second mode de réalisation d'un dispositif de routage optique selon l'invention.

Les dessins annexés sont, pour l'essentiel, de caractère certain. En conséquence, ils pourront non seulement servir à compléter l'invention, mais
15 aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 à 3 pour décrire un premier mode de réalisation d'un routeur optique de ressources se présentant sous la forme de paquets de données ou de rafales de paquets de données.

Dans ce qui suit, on considère que les ressources primaires à router
20 sont de type optique, et qu'elles ne font pas l'objet, après réception, d'une conversion de type optoélectronique, et plus précisément de type optique-électronique (ou O/E) ou optique-électronique-optique (ou O/E/O). Mais, l'invention s'applique également au routage de ressources primaires de type optique faisant l'objet d'une conversion optoélectronique en entrée et/ou en
25 sortie, ainsi qu'au routage de ressources primaires de type électronique avec ou sans conversion optoélectronique, et plus précisément de type électronique-optique (ou E/O) ou électronique-optique-électronique (ou E/O/E).

Le routeur illustré comporte un premier module de traitement réalisé
30 sous la forme d'un module de commutation optique « non bloquante » 1 définissant n entrées et m sorties (n et m étant des entiers de préférence égaux), respectivement raccordées à des fibres optiques d'entrée 2 et de

sortie 3. Ces fibres optiques d'entrée 2 et de sortie 3 sont préférentiellement intégrées dans une interface d'entrée 4 et une interface de sortie 5.

Lorsque ces interfaces d'entrée 4 et de sortie 5 sont respectivement destinées à être raccordées à un démultiplexeur et un multiplexeur, leurs
5 fibres 2, 3 sont choisies de manière à recevoir des photons de longueur d'onde démultiplexée, qui constituent des ressources primaires. Par exemple, l'interface d'entrée 4 peut comporter 40 fibres d'entrée 2 définissant 40 canaux espacés de 50 ou 100 GHz entre les longueurs d'onde 1529 nm et 1561 nm.

10 Le module de commutation 1 et les fibres optiques d'entrée 2 et de sortie 3 sont choisis de manière à respectivement aiguiller et acheminer des rafales (ou « burst ») de paquets de données, telles que des unités de données de protocole (« OPDU »), de taille fixe ou variable.

Le routeur comporte également un second module de traitement 6
15 constitué, ici, d'une mémoire partagée, comme illustré sur les figures, ou d'une mémoire traditionnelle couplée à un commutateur. La mémoire partagée est avantageuse car elle permet d'adresser n'importe quelle sortie du second module de traitement 6, à chaque instant.

La mémoire est destinée, d'une part, à recevoir des paquets de
20 données, constituant des ressources secondaires, devant être transférés à une adresse définie, et d'autre part, à récupérer des paquets de données extraits (ou ressources secondaires) des rafales de paquets de données reçues (ou ressources primaires), soit en raison d'un conflit d'accès (ou « contention ») en sortie du routeur, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas
25 suffisamment de longueurs d'onde de transit disponibles en sortie du routeur, soit du fait qu'ils doivent subir un traitement local (le traitement local peut porter sur tout ou partie d'une ressource primaire reçue).

Cette mémoire, ci-après assimilée au second module de traitement 6, est raccordée par l'intermédiaire de moyens de couplage 9, qui seront décrits
30 plus loin, d'une part, aux fibres d'entrée 2 par un ou plusieurs bus d'insertion 7, ici à voies de type fibre optique dans la mesure où les ressources primaires et secondaires sont de type optique et qu'elles ne font pas l'objet (dans cet exemple) d'une conversion optoélectronique, et d'autre part, aux fibres de

sortie 3 par un ou plusieurs bus d'extraction 8, ici à voies de type fibre optique dans la mesure où les ressources secondaires traitées et les ressources primaires routées sont de type optique et qu'elles ne font pas l'objet (dans cet exemple) d'une conversion optoélectronique.

5 Préférentiellement, les bus d'insertion 7 et d'extraction 8 font partie respectivement des interfaces d'entrée 4 et de sortie 5. Les fibres optiques des bus 7, 8 sont préférentiellement regroupées par groupes de j, j' (de préférence $j=j'=4$) destinés chacun à être couplés à des groupes de i, i' (de préférence $i=i'=16$) fibres optiques d'entrée 2 ou de sortie 3 par l'intermédiaire
10 des moyens de couplage 9. Mais, bien entendu, les nombres de fibres des groupes des bus d'insertion 7 et d'extraction 8 peuvent être différents.

Comme illustré sur les figures 3A et 3B, les moyens de couplage 9 comportent deux parties destinées à coupler respectivement les fibres du bus d'insertion 7 aux fibres d'entrée 2 et les fibres d'extraction 8 aux fibres de
15 sortie 3. La première partie des moyens de couplage 9 comporte, préférentiellement, d'une première part, j premiers éléments passifs de combinaison et/ou séparation 10, de type coupleur, couplés chacun à une fibre du bus d'insertion 7, d'une seconde part, i seconds éléments passifs de
20 combinaison et/ou séparation 11, de type concentrateur, couplés chacun à une fibre d'entrée 2, et d'une troisième part, i groupes de j éléments de commutation optique 12, de préférence de type porte optique « 1 vers 1 » (1:1), tels que par exemple des SOAs (pour « Semiconductor Optical Amplifiers »), couplés chacun, d'une part, à un groupe de j fibres d'un bus d'insertion 7 par l'intermédiaire de leur premier élément passif 10 associé et,
25 d'autre part, à une fibre d'entrée 2 par l'intermédiaire de son second élément passif 11 associé.

De même, la seconde partie des moyens de couplage 9 comporte, préférentiellement, d'une première part, j' premiers éléments passifs de
30 combinaison et/ou séparation 10', de type concentrateur, couplés chacun à une fibre de bus d'extraction 8, d'une seconde part, i' seconds éléments passifs de combinaison et/ou séparation 11', de type coupleur, couplés chacun à une fibre de sortie 3, et d'une troisième part, i' groupes de j' éléments de commutation 12', de préférence de type porte optique « 1 vers

1 » (1 :1), tels que par exemple des SOAs, couplés chacun, d'une part, à un groupe de j' fibres d'un bus d'extraction 8 par l'intermédiaire de leur premier élément passif 10' associé et, d'autre part, à une fibre de sortie 3 par l'intermédiaire du second élément passif 11' associé.

5 Par ailleurs, chaque fibre d'entrée 2 comporte de préférence un module de régénération 13, de type 3R (pour « Réamplification, Remise en forme et Resynchronisation »). Préférentiellement, chaque module de régénération 3R 13 est placé en aval du lieu de couplage entre la fibre d'entrée 2 qu'il équipe et le second élément passif 11, associé à cette fibre et
10 qui assure son couplage avec la mémoire 6.

D'autre part, chaque fibre de sortie 3 peut également comporter un module de régénération 13', par exemple de type 3R. Préférentiellement, chaque module de régénération 3R 13' est placé en aval du lieu de couplage entre la fibre de sortie 3 qu'il équipe et le second élément passif 11', associé à
15 cette fibre et qui assure son couplage avec la mémoire partagée 6. On prévoit également sur chaque fibre de sortie 3, entre son lieu de couplage avec les moyens de couplage 9 et le module de régénération 3R 13', un élément de commutation optique 14 de type porte optique « 1 vers 1 » (1 :1), tel que par exemple un SOA, de manière à permettre la suppression en sortie du module
20 de commutation 1 de tout ou partie d'une ressource primaire reçue devant être envoyée vers la mémoire 6 par les moyens de couplage 9.

Enfin, le dispositif de routage optique selon l'invention comporte un module de gestion 15 destiné à gérer le fonctionnement de la mémoire 6, des
25 moyens de couplage 9 (10-12 et 10'-12'), du module de commutation 1, des interfaces d'entrée 4 et de sortie 5, et des éléments de commutation 1 :1 (14).

Le dispositif de routage optique présente deux modes de fonctionnement. Le premier mode concerne l'insertion de ressource, ici des paquets de données, tandis que le second mode concerne l'extraction de tout ou partie d'une ressource, ici des paquets de données.

30 Dans le premier mode de fonctionnement, lorsqu'une rafale de données, ici de type OPDU, arrive sur les fibres d'entrée 2 de l'interface d'entrée 4, le module de gestion 15 en est immédiatement averti par un système de contrôle, de type « in-band » (ou dans la bande) ou de type « out

of band » (ou hors de la bande), qui effectue, par exemple, au moins l'analyse de l'occupation de la ressource primaire reçue (OPDU) et de son ensemble de destination (la ressource primaire peut en effet comporter plusieurs destinations dans le cas d'une diffusion (« broadcast » ou « multicast »)). Il

5 vérifie ensuite dans la mémoire 6 s'il existe un ou plusieurs paquets en attente de transfert vers la destination de l'OPDU ou l'une des destinations de son ensemble de destinations.

Si tel n'est pas le cas, l'OPDU est alors transmise au module de commutation 1 afin d'être aiguillée en fonction d'instructions reçues, sous le

10 contrôle du module de gestion 15. L'OPDU aiguillée est alors collectée par une (ou des) fibre(s) de sortie 3 de l'interface de sortie 5, puis transmise, par exemple à un multiplexeur. Cette situation est illustrée sur la figure 2 par le trajet matérialisé par les flèches F1 et F'1. Il est important de noter que les bus d'insertion 7 et d'extraction 8, illustrés schématiquement sur la figure 2,

15 ne couvrent pas forcément toutes les entrées 2 et sorties 3 qui alimentent et desservent le premier module de traitement 1, comme c'est le cas sur la figure 1.

En revanche, si un (ou des) paquet(s) de données sont en attente de transfert vers la (ou l'une des) destination(s) de l'OPDU reçu, le module de

20 gestion 15 vérifie si la taille de l'OPDU permet de rajouter ce(s) paquet(s), et de préférence derrière cet OPDU. Cette vérification peut s'effectuer par une détection d'une information de signalisation ou du signal délivré par une photodiode, représentatif de la taille de l'OPDU (ou de la ressource primaire optique reçue). Si l'ajout est possible, le module de gestion 15 configure les

25 moyens de couplage 9 de sorte qu'ils extraient le(s) paquet(s) de données à transférer de la mémoire 6 et l'acheminent, par le bus d'insertion 7, sur la (ou les) fibres d'entrée 2 qui a (ont) reçue l'OPDU, au niveau de son (leur) lieu de couplage avec le second élément passif 11 associé. Une rafale (ou OPDU) « augmentée » est ainsi créée, et l'information de signalisation est mise à jour

30 par le module de gestion 15.

L'OPDU augmenté est alors transmis au module de commutation 1 (ou premier module de traitement) afin d'être aiguillé en fonction d'instructions reçues, sous le contrôle du module de gestion 15. Cet aiguillage s'effectue

normalement dans la mesure où l'OPDU augmenté est assimilé par le module de commutation 1 à une nouvelle « entité atomique ». L'OPDU augmenté et aiguillé est alors collecté par une (ou des) fibre(s) de sortie 3 de l'interface de sortie 5, puis transmis, par exemple, à un multiplexeur. Cette situation est
 5 illustrée sur la figure 2 par le trajet matérialisé par les flèches F2 et F'2 (le cercle 16 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre la fibre d'entrée 2 ayant reçu l'OPDU et les moyens de couplage 9).

Dans le second mode de fonctionnement, l'extraction résulte soit du fait que le ou les paquets de données extraits sont arrivés à destination et
 10 doivent être transmis à un autre dispositif de l'installation de communications, soit d'un conflit d'accès (ou contention) en sortie du routeur empêchant la transmission de tout ou partie d'une ressource. Dans l'une ou l'autre de ces situations, le module de gestion 15 configure les moyens de couplage 9 de sorte qu'ils retirent le(s) paquet(s) de données désigné(s) (ou OPDU) parvenu(s) sur les fibres de sortie 3, au niveau du lieu de couplage avec le
 15 second élément passif 11' associé. Ce(s) paquet(s) est (sont) alors transmis par le bus d'extraction 8 au second module de traitement 6 afin d'être stocké(s) dans la mémoire. Le(s) paquet(s) de données sera (seront) ensuite soit transmis à un dispositif externe, soit conservé(s) dans la mémoire 6 afin
 20 d'être inséré(s) ultérieurement dans un prochain OPDU en transit vers la même destination que la sienne (leur) ou vers un ensemble de destinations dont l'une est identique à la sienne (leur). Ces deux situations sont illustrées sur la figure 2 par le trajet matérialisé par les flèches F3 et F'3 (le cercle 17 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre la fibre d'entrée 2 ayant
 25 reçu l'OPDU et les moyens de couplage 9, et le cercle 18 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre la fibre de sortie 3 ayant reçu l'OPDU et les moyens de couplage 9).

Le routeur qui vient d'être décrit, en référence aux figures 1 à 3, peut également servir au routage, avec insertion et/ou extraction, d'autres types de
 30 ressources primaires et secondaires, moyennant, bien entendu, certaines adaptations, notamment au niveau des types des premier 1 et second 6 modules de traitement.

Ainsi, il peut permettre le routage de ressources primaires de type

trames de paquets (dans le cas des circuits en TDM) ou longueurs d'onde, avec insertion et/ou extraction de ressources primaires de type paquets.

Dans ce cas, le second module de traitement 6 demeure une mémoire, préférentiellement de type partagé, mais le module de gestion 15 est sensiblement plus simple que dans le cas décrit précédemment, dans la mesure où le chemin des ressources primaires est ici pré-établi (on parle de fonctionnement en mode « circuit » (ou connecté), par opposition au mode « paquet » (ou non connecté)). Par ailleurs, par exemple dans le cas du routage de longueurs d'onde, le premier module de traitement 1 est un commutateur de longueurs d'onde et l'on utilise la fonction MAC pour insérer des paquets dans une longueur d'onde (cela nécessite une analyse des « trous » présents dans la longueur d'onde, par exemple par détection de l'intensité d'un signal délivré par une photodiode (mode CSMA-CA), et cette analyse nécessite l'emploi, par exemple, de lignes à retard dont le retard dépend de la taille du paquet à émettre).

Par ailleurs, le routeur qui a été décrit ci-dessus peut présenter un agencement différent de celui illustré sur les figures 1 à 3, qu'il s'agisse de ressources primaires de type paquet augmenté, trame de paquets (dans le cas des circuits en TDM) ou longueur d'onde. On peut ainsi inverser les positions des bus d'insertion 7 et d'extraction 8, de sorte qu'ils soient désormais respectivement placés en amont du premier module de traitement 1 (dans l'interface d'entrée) et en aval du premier module de traitement 1 (dans l'interface de sortie).

On se réfère maintenant à la figure 4 pour décrire un second mode de réalisation d'un routeur optique de ressources primaires se présentant sous la forme de bandes de longueurs d'onde.

Ce mode de réalisation présente un certain nombre de ressemblances avec celui décrit précédemment, en référence aux figures 1 à 3. Par conséquent les éléments sensiblement identiques à ces deux modes de réalisation, de par leurs fonctionnalités, sont désignés par les mêmes références et ne sont pas décrits de nouveau. Par ailleurs, comme dans le premier mode de réalisation, ce second mode de réalisation pourrait être utilisé dans le cadre du routage de ressources primaires électroniques.

Dans ce second mode de réalisation, l'interface d'entrée 4 comporte le bus d'extraction 8 qui alimente le second module de traitement 20, tandis que l'interface de sortie 5 comporte le bus d'insertion 7 qui est alimenté par ledit second module de traitement 20. Par ailleurs, le premier module de traitement est ici, par exemple, un commutateur de bande(s) de longueurs d'onde 19 et le second module de traitement est ici, par exemple, un commutateur de longueurs d'onde 20. Il s'agit ici de mettre à disposition de l'un au moins des premier et second modules de traitement 19 et 20 une ou plusieurs fonctions qui n'existent pas dans l'autre module de traitement. Par ailleurs, ce routeur optique a pour objet de tirer partie des « trous » présents dans les bandes de longueurs d'onde, et dans lesquels on peut insérer une ou plusieurs longueurs d'onde avec ou sans traitement. Par définition, une bande de longueurs d'onde présente un « trou » lorsque l'une au moins de ces longueurs d'onde n'est pas utilisée.

Le commutateur de bande(s) de longueurs d'onde 19 est alimenté en bandes de longueurs d'onde par les différentes fibres d'entrée 2 qui sont chacune adaptées de manière à permettre la circulation de plusieurs longueurs d'onde différentes. Par ailleurs, le commutateur de bande(s) de longueurs d'onde 19 alimente en bandes de longueurs d'onde les fibres de sortie 3 qui sont également chacune adaptées de manière à permettre la circulation de plusieurs longueurs d'onde différentes. Une fibre d'entrée 2 ou de sortie 3 peut ainsi définir trente deux canaux sous la forme de huit bandes de quatre longueurs d'onde différentes ou de quatre bandes de huit longueurs d'ondes différentes; voire même d'une seule bande de trente deux longueurs d'onde (contenues dans une unique fibre), par exemple.

Le commutateur de longueurs d'onde 20 est de type brasseur (ou « cross-connect »). Il est par ailleurs préférentiellement de type opaque. Il comporte à cet effet un module de conversion optoélectronique 21 et/ou un module de régénération de type 3R. Par conséquent, dans ce mode de réalisation, il n'est pas utile de prévoir des modules de régénération « en ligne », c'est-à-dire sur les fibres d'alimentation 2 et/ou de sortie 3 couplées au module de commutation de bande 19.

Dans le cas d'une simple régénération, il n'y a pas d'insertion d'une

nouvelle longueur d'onde (ou ressource secondaire) dans une bande de longueurs d'onde (ou ressource primaire), mais simplement réintroduction dans une bande d'une longueur d'onde régénérée. Mais, bien entendu, on peut envisager d'assurer simultanément l'insertion d'une ou plusieurs
 5 longueurs d'onde régénérées et d'une ou plusieurs nouvelles longueurs d'onde.

Comme dans le premier mode de réalisation, ce dispositif de routage optique présente deux modes de fonctionnement. Le premier mode concerne l'insertion de longueur(s) d'onde avec ou sans traitement additionnel, tandis
 10 que le second mode concerne l'extraction de longueur(s) d'onde, en vue d'un traitement éventuel.

Dans le premier mode de fonctionnement, lorsqu'une bande de longueurs d'onde, arrive sur une ou plusieurs fibres d'entrée 2 de l'interface d'entrée 4, le module de gestion 15 en est immédiatement averti. Il connaît
 15 par ailleurs à l'avance la destination de la bande de longueurs d'onde reçue, si bien qu'il a déjà configuré le module de commutation de bande 19 de manière à mettre en regard l'entrée 2 avec la sortie 3 appropriée.

Le module de gestion 15 vérifie s'il existe dans le commutateur de longueurs d'onde 20 une ou plusieurs longueurs d'onde à insérer dans une
 20 bande de longueurs d'onde reçue et dont la destination est identique à celle de cette bande ou à l'une des destinations de son ensemble de destinations.

Si il n'y en a pas, le module de commutation de bande 19 aiguille la bande de longueurs d'onde sous le contrôle du module de gestion 15. La bande de longueurs d'onde aiguillée est alors collectée par une ou plusieurs
 25 fibres de sortie 3 de l'interface de sortie 5, puis transmise. Cette situation est illustrée sur la figure 4 par le trajet matérialisé par les flèches F1 et F'1. Il est important de noter que les bus d'insertion 7 et d'extraction 8, illustrés schématiquement sur la figure 4, ne couvrent pas forcément toutes les entrées 2 et les sorties 3 qui desservent et alimentent le premier module de
 30 traitement 19, comme c'est le cas sur la figure 1.

En revanche, si une ou plusieurs longueurs d'onde du commutateur de longueurs d'onde 20 présentent une destination identique à celle de la bande reçue ou à l'une des destinations de son ensemble de destinations, le

module de gestion 15 vérifie s'il y a suffisamment de place disponible dans cette bande pour lui ajouter la ou les longueurs d'onde à transférer. Cette vérification peut s'effectuer par une détection d'une information de signalisation ou de l'état d'une photodiode. Si l'ajout est possible, le module

5 de gestion 15 configure le bus d'insertion 7 et la partie 10-12 des moyens de couplage 9 de manière à ajouter à la bande de longueur d'onde, aiguillée dans le même temps par le module de commutation de bande 19 sur les fibres de sortie 3 appropriées, la (ou les) longueur(s) d'onde à transférer. Une bande de longueurs d'onde « augmentée » est ainsi créée, et l'information de

10 signalisation est mise à jour par le module de gestion 15. Cette situation est illustrée sur la figure 4 par le trajet matérialisé par les flèches F2, F'2 et F''2 (le cercle 22 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre les moyens de couplage 9 et la fibre de sortie 3 ayant reçu la bande de longueurs d'onde aiguillée par le module de commutation de bande 19).

15 Dans le second mode de fonctionnement, l'extraction résulte soit du fait que la ou les longueurs d'onde à extraire sont arrivées à destination et doivent être transmises au module de commutation de longueur d'onde 20, afin d'y subir un traitement de type conversion et/ou régénération, ou à un autre dispositif de l'installation de communications, soit d'un conflit d'accès

20 (ou contention) en sortie du routeur.

Dans l'une ou l'autre de ces situations, le module de gestion 15 configure les moyens de couplage 9 de sorte qu'ils extraient des fibres d'entrée 2 la (ou les) longueur(s) d'onde à transférer vers le module de commutation de longueur d'onde 20, via le bus d'extraction 8. La (ou les)

25 longueur(s) d'onde est (sont) ensuite soit transmise(s) à un dispositif externe ou au module de conversion et/ou de régénération 21, soit conservée(s) afin d'être insérée(s) ultérieurement dans une prochaine bande de longueurs d'onde en transit vers la même destination que la sienne (leur) ou vers une destination de son ensemble de destinations identique à la sienne (leur).

30 Dans la première situation, deux cas doivent être envisagés selon que l'extraction est partielle ou totale.

Si, la totalité de la bande de longueurs d'onde doit être extraite afin d'être transmise ou traitée, les longueurs d'onde extraites suivent le trajet

matérialisé par les flèches F3 et F'3 de la figure 4 (le cercle 23 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre la fibre d'entrée 2 ayant reçu la bande et les moyens de couplage 9). En cas de traitement local, la bande de longueurs d'onde est ensuite acheminée sur la fibre de sortie 3 appropriée via le bus d'insertion 7 et les moyens de couplage 9 suivant le trajet matérialisé par les flèches F''3 et F'''3 de la figure 4 (le cercle 24 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre les moyens de couplage 9 et la fibre de sortie 3).

Si seulement une partie de la bande de longueurs d'onde doit être extraite afin d'être transmise ou traitée, la ou les longueurs d'onde extraites suivent le trajet matérialisé par les flèches F3 et F'3 de la figure 4 (le cercle 23 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre la fibre d'entrée 2 ayant reçu la bande et les moyens de couplage 9), tandis que les longueurs d'onde non extraites sont aiguillées par le module de commutation de bande 19 vers la fibre de sortie 3 appropriée. Cette extraction partielle s'effectue par filtrage, par exemple au moyen d'un démultiplexeur couplé à des commutateurs de type « 1 vers 1 », ou d'un filtre accordable.

En cas de traitement local, la (ou les) longueur(s) d'onde est (sont) ensuite acheminée(s) sur la fibre de sortie 3 appropriée via le bus d'insertion 7 et les moyens de couplage 9 afin d'être intégrées au reste de la bande aiguillé par le module de commutation de bande 19. Cette situation est illustrée par les flèches F''3 et F'''3 de la figure 4 (le cercle 24 matérialise grossièrement le lieu de couplage entre les moyens de couplage 9 et la fibre de sortie 3).

Dans la seconde situation, illustrée sur la figure 4 par le trajet matérialisé par les flèches F3 et F'3, la totalité de la bande de longueurs d'onde reçue doit être extraite afin d'être réintégrée au trafic une fois la contention terminée.

Comme indiqué précédemment, dans ce second mode de réalisation, le module de commutation 19 n'est pas forcément un module de commutation de bande de longueurs d'onde. Il peut en effet s'agir d'un simple module de commutation de longueur d'onde.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation de routeur décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les

variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

Ainsi, dans ce qui précède on a décrit des routeurs équipés d'un bus d'insertion et d'un bus d'extraction, éventuellement regroupés en un unique bus d'insertion et d'extraction. Mais, on peut envisager que le dispositif selon l'invention ne comprenne qu'un bus d'insertion ou qu'un bus d'extraction.

Par ailleurs, dans ce qui précède, on a décrit des routeurs destinés au routage de ressources primaires de type optique, et dépourvus de moyens de conversion optoélectronique en entrée comme en sortie. Mais, l'invention s'applique également aux routeurs destinés au routage de ressources primaires de type optique et équipés de moyens de conversion optoélectronique en entrée et/ou en sortie, ainsi qu'aux routeurs destinés au routage de ressources primaires de type électronique et équipés ou non de moyens de conversion optoélectronique.

REVENDEICATIONS

1. Routeur de ressources, comportant un premier module de
5 traitement (1,19) propre à aiguiller des ressources primaires en fonction
d'instructions reçues, des entrées (2) propres à alimenter en ressources
primaires ledit premier module de traitement (1,19) et des sorties (3) propres
à collecter des ressources primaires aiguillées par ledit premier module de
10 traitement (1,19), et des moyens de gestion (15) destinés à gérer l'insertion
et/ou l'extraction de ressources secondaires dans certaines desdites
ressources primaires reçues, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un
second module de traitement (6,20) propre à traiter des ressources
secondaires à insérer ou extraites, et des moyens de couplage (9) comportant
15 un bus d'extraction (8) et/ou un bus d'insertion (7) et propres, sur ordre des
moyens de gestion (15), i) à extraire une partie au moins d'une ressource
primaire parvenue sur l'une desdites entrées (2) et/ou sorties (3) pour
alimenter ledit second module de traitement (6,20), et/ou ii) à insérer une
ressource secondaire, traitée par ledit second module de traitement, dans une
20 ressource primaire reçue sur l'une desdites entrées (2) et/ou sorties (3) et en
cours de transfert vers au moins une destination commune.

2. Routeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites
ressources primaires qui alimentent lesdites entrées (2) sont de type optique.

3. Routeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que certaines au
moins desdites entrées (2) sont équipées de moyens de conversion optique-
25 électronique-optique.

4. Routeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit bus
d'insertion (7) est de type électronique.

5. Routeur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que
ledit bus d'insertion (7) est à fibres optiques.

30 6. Routeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que certaines au
moins desdites entrées (2) sont équipées de moyens de conversion optique-
électronique et en ce que ledit bus d'insertion (7) est de type électronique.

7. Routeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites

ressources primaires qui alimentent lesdites entrées (2) sont de type électronique.

8. Routeur selon la revendication 7, caractérisé en ce que certaines au moins desdites entrées (2) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique-électronique.

9. Routeur selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit bus d'insertion (7) est à fibres optiques.

10. Routeur selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que ledit bus d'insertion (7) est de type électronique.

11. Routeur selon la revendication 7, caractérisé en ce que certaines au moins desdites entrées (2) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique et en ce que ledit bus d'insertion (7) est à fibres optiques.

12. Routeur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que lesdites ressources primaires qui alimentent lesdites sorties (3) sont de type optique.

13. Routeur selon la revendication 12, caractérisé en ce que certaines au moins desdites sorties (3) sont équipées de moyens de conversion optique-électronique-optique.

14. Routeur selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit bus d'extraction (8) est de type électronique.

15. Routeur selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que ledit bus d'extraction (8) est à fibres optiques.

16. Routeur selon la revendication 12, caractérisé en ce que certaines au moins desdites sorties (3) sont équipées de moyens de conversion optique-électronique et en ce que ledit bus d'extraction (8) est de type électronique.

17. Routeur selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que lesdites ressources primaires qui alimentent lesdites sorties (3) sont de type électronique.

18. Routeur selon la revendication 17, caractérisé en ce que certaines au moins desdites sorties (3) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique-électronique.

19. Routeur selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit bus d'extraction (8) est à fibres optiques.

20. Routeur selon l'une des revendications 17 et 18, caractérisé en ce que ledit bus d'extraction (8) est de type électronique.

5 21. Routeur selon la revendication 17, caractérisé en ce que certaines au moins desdites sorties (3) sont équipées de moyens de conversion électronique-optique et en ce que ledit bus d'extraction (8) est à fibres optiques.

10 22. Routeur selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que certaines au moins des entrées (2) et/ou certaines au moins des sorties (3) comportent un module de régénération (13,13'), en particulier de type 3R.

23. Routeur selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend une interface d'entrée (4) comprenant lesdites entrées (2) et ledit bus d'insertion (7).

15 24. Routeur selon l'une des revendications 1 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend une interface de sortie (5) comprenant lesdites sorties (3) et ledit bus d'extraction (8).

20 25. Routeur selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend une interface d'entrée (4) comprenant lesdites entrées (2) et ledit bus d'extraction (8).

26. Routeur selon l'une des revendications 1 à 22 et 25, caractérisé en ce qu'il comprend une interface de sortie (5) comprenant lesdites sorties (3) et ledit bus d'insertion (7).

25 27. Routeur selon l'une des revendications 1 à 26, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage (9) comportent i) une première multiplicité de premiers éléments passifs de combinaison et/ou séparation (10,10') couplés chacun à une voie de bus (7,8), ii) une deuxième multiplicité de seconds éléments passifs de combinaison et/ou séparation (11,11') couplés chacun à une entrée (2) ou une sortie (3), et ii) des groupes d'éléments de commutation
30 (12,12') couplés chacun, d'une part, à un groupe de voies d'un bus (7,8) par l'intermédiaire dudit premier élément passif associé (10,10') et, d'autre part, à une entrée (2) ou une sortie (3) par l'intermédiaire dudit second élément passif associé (11,11').

28. Routeur selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisé en ce que ledit premier module de traitement (1) est du type dit « à commutation de paquets ».

29. Routeur selon la revendication 28, caractérisé en ce que ledit
5 second module de traitement (6) comprend une mémoire propre à stocker des paquets de données, formant ressources secondaires, à ajouter à des ressources primaires reçues sous forme de rafales ou de trames de paquets de données, ou retirés de ressources primaires reçues sous forme de rafales ou de trames de paquets de données.

10 30. Routeur selon la revendication 29, caractérisé en ce que ladite mémoire (6) est du type dit « partagé ».

31. Routeur selon l'une des revendications 29 et 30, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage (9) sont agencés pour ajouter ledit paquet de données extrait à la fin de ladite rafale reçue ou à un endroit réservé de ladite
15 trame de paquets de données reçue.

32. Routeur selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisé en ce que ledit premier module de traitement (19) est du type dit « à commutation de bande de longueurs d'onde ».

33. Routeur selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisé en ce que
20 ledit premier module de traitement (19) est du type dit « à commutation de longueurs d'onde ».

34. Routeur selon l'une des revendications 1 à 27 et 32, caractérisé en ce que ledit second module de traitement (20) comprend des moyens de commutation de longueur d'onde propres à recevoir desdits moyens de
25 couplage (9) au moins une longueur d'onde extraite desdites ressources primaires reçues, et/ou à traiter au moins une longueur d'onde destinée à être insérée par lesdits moyens de couplage (9) dans une ressource primaire.

35. Routeur selon la revendication 34, caractérisé en ce que ledit second module de traitement (20) comporte des moyens de traitement (21)
30 choisis dans un groupe comprenant des moyens de conversion opto-électronique et des moyens de régénération, en particulier de type 3R.

36. Routeur selon la revendication 33, caractérisé en ce que ledit second module de traitement (6) est agencé de manière à recevoir des

- paquets de données, constituant des ressources secondaires, devant être insérés par lesdits moyens de couplage (9) dans au moins une longueur d'onde constituant une des ressources primaires reçues, et à récupérer des paquets de données, constituant des ressources secondaires, extraits par
- 5 lesdits moyens de couplage (9) d'au moins une longueur d'onde constituant une des ressources primaires reçues.

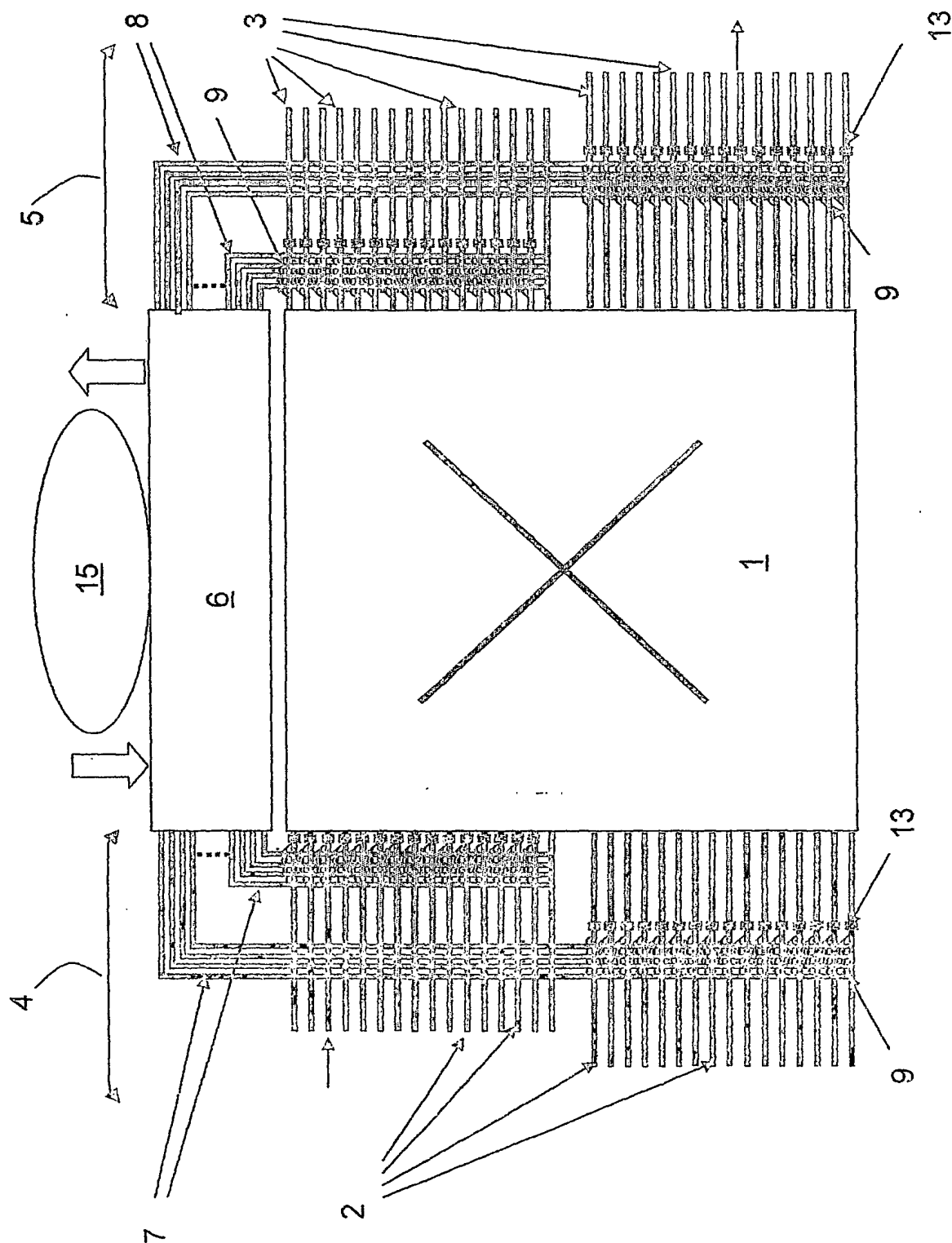


FIG.1

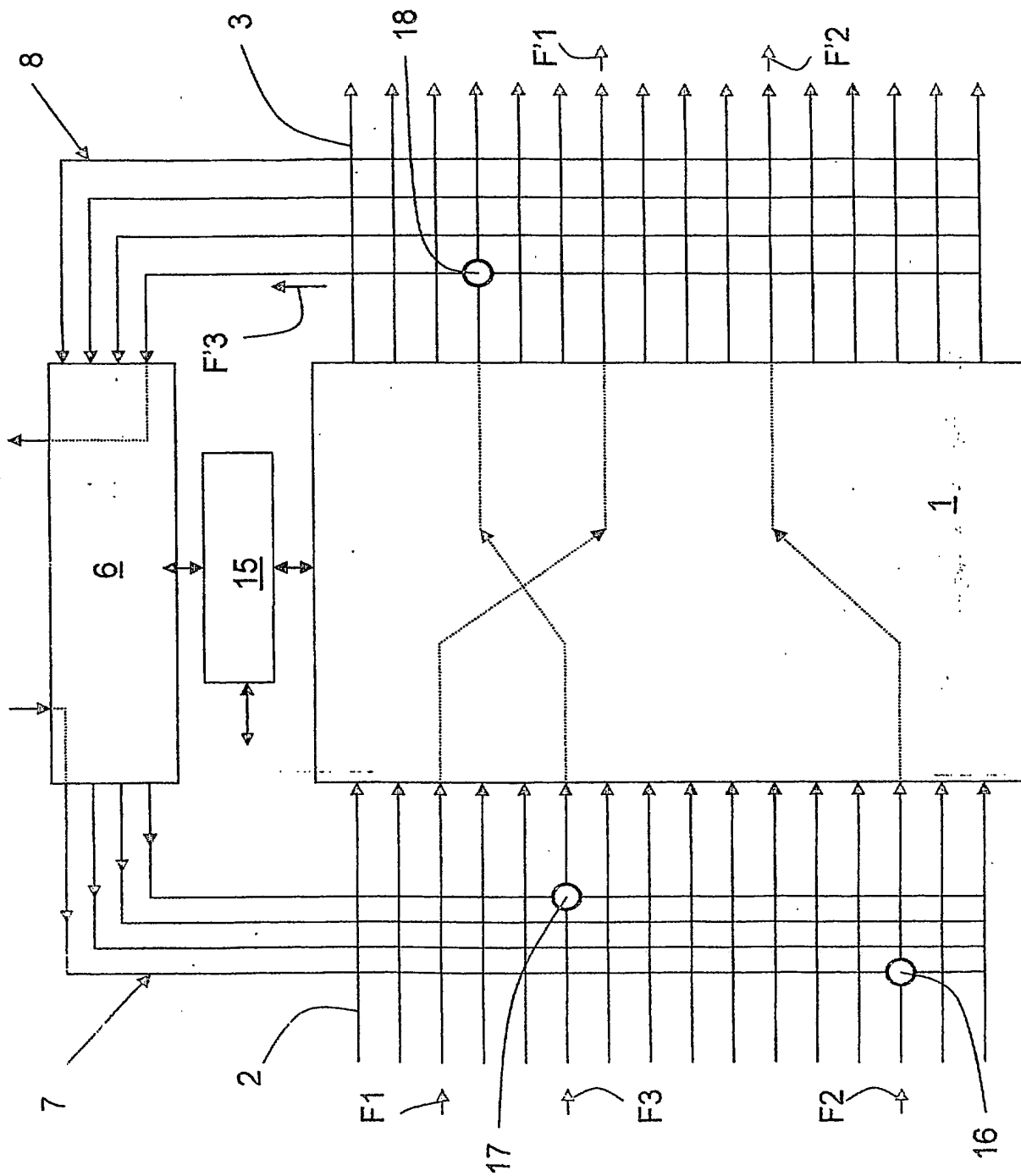


FIG. 2

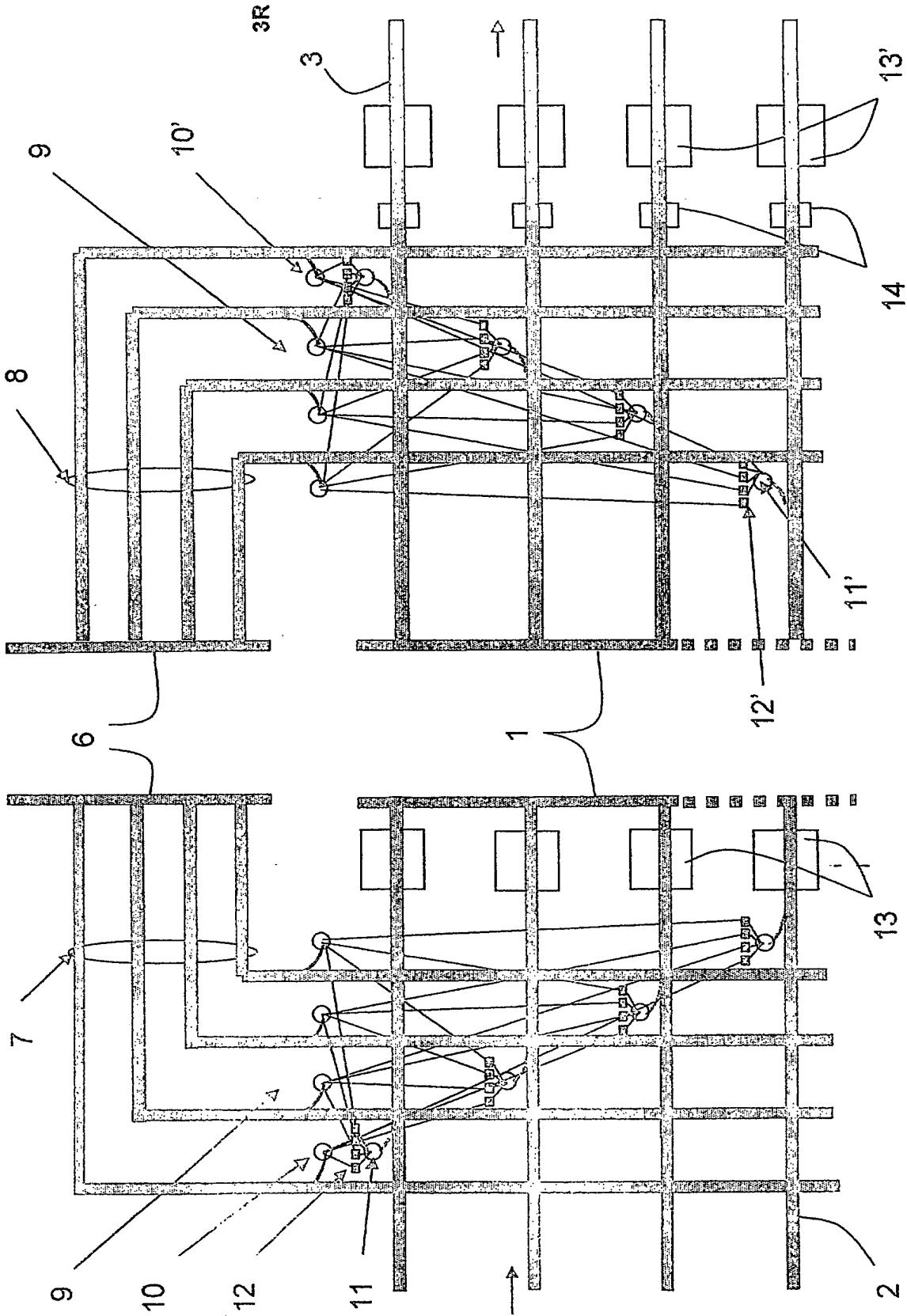


FIG.3B

FIG.3A

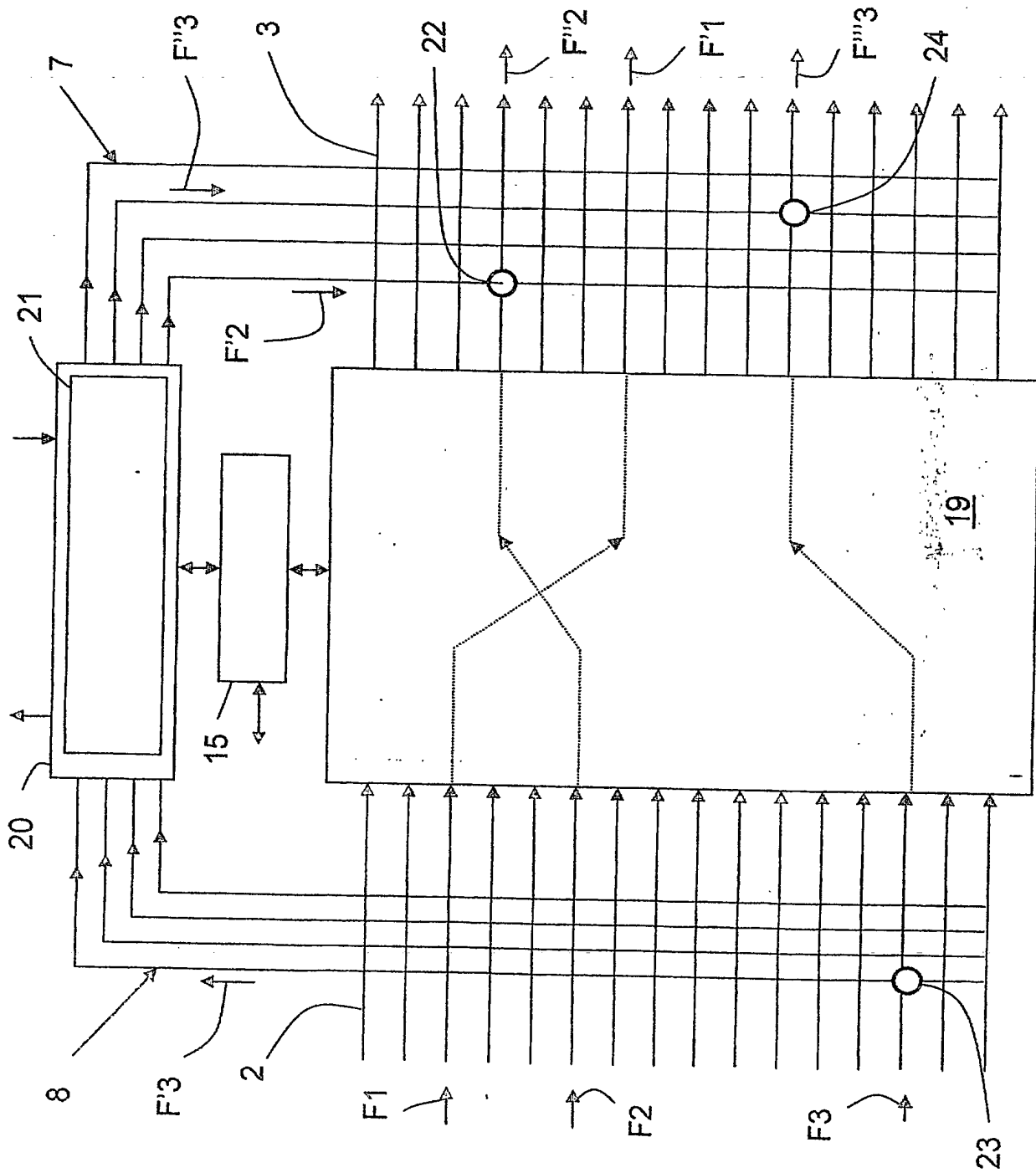


FIG. 4



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 1123

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CP 1123

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104303/ES/OTND/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0213053	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
ROUTEUR PERFECTIONNE A INSERTION ET/OU EXTRACTION DE RESSOURCES			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
Société anonyme ALCATEL			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DOTARO	
Prénoms		Emmanuel	
Adresse	Rue	14, RÉSIDENCE DU CLOS	
	Code postal et ville	91370	VERRIERES LE BUISSON, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LE SAUZE	
Prénoms		Nicolas	
Adresse	Rue	151, RUE CHARLES DE GAULLE	
	Code postal et ville	91440	BURES SUR YVETTE, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S)		18 octobre 2002	
DU MANDATAIRE		Edmond SCIAUX	
(Nom et qualité du signataire)			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.